

Dr. Silvija Miletić, Poljoprivredni fakultet Zagreb  
Inž. Marija Šafar, Institut za stočarstvo i mljekarstvo Zagreb

## PROMJENE SASTAVA SIRA U TOKU ZRENJA I SKLADIŠTENJA

### U V O D

Kemijski sastav sira kao i promjene količina pojedinih sastojaka tog proizvoda u toku zrenja i skladištenja godinama ne prestaje biti predmetom ispitivanja (5, 6, 8, 15, 16 itd.). U našoj literaturi nalazimo podatke o sastavu sireva koji se pojavljuju na povremenim ocjenjivanjima (11, 13a, b, c, d, e, f, i g, 17) koji se za tržište proizvode u većim količinama (9, 12) te o sastavu ovčijih sireva (2, 3, 8, 14) kao i podatke o promjenama količina vode u toku zrenja sira kačkavalja (14, 19).

Svrha je naših ispitivanja bila da pridonosimo poznavanju promjena količina vode, suhe tvari, masti, bjelančevina i soli u toku zrenja i skladištenja naših sireva trapista, edamca, ribanca i grijera (gruyère).

Rad je financirao Savezni fond za naučno-istraživački rad, a izrađen je u Zavodu za mljekarstvo i Zavodu za hranidbu domaćih životinja Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu.

### PREGLED LITERATURE

BEYTHIEN (5) koristeći rezultate analiza laboratorija u Drezdenu, navodi da holandski punomasni sir sadrži 34,90% do 49,90% (prosjeak 38,90%) a polumasni 41,40 do 49,00% (prosjeak 45,20%) vode.

PIEN i MAURICE (15) su proučavali promjene količina vode, suhe tvari, masti, dušičnih, mineralnih i drugih sastojaka uzoraka sira »camembert« u toku trinaest mjeseci čuvanja u hladnjaku (temperatura 8—10 °C).

BRULL (6) navodi da holandski sir sa belgijskog tržišta sadrži 53,00% vode i 32,80% bjelančevina. (Ukupnu je količinu bjelančevina izračunavao množenjem količine dušika faktorom 6,25).

RANDOIN i JOURDAN-VATINEL (16) su ispitivale sastav sireva koji se proizvode u Francuskoj i navode da holandski sir sadrži 38,89% vode, Saint-Paulin 48,64%, a Gruyère 33,85%.

JULSKAJAER (10) je svakih četnaest dana određivao količine vode, masti i soli u danskim sirevima Fynbo (tip sira Gouda težine 4 kg) Samsøe (težine oko 14 kg) i Havarti (tip sira Tilsit težine oko 4 kg) starih jedan do pedesetšest dana.

MILETIĆ (11) je na osnovu analize uzoraka sira trapista koje su ocijenili u Udruženju mljekarskih poduzeća NRH godine 1951. do 1953. izračunala sljedeće srednje vrijednosti količina vode i masti u suhoj tvari:

1951. godine (29 uzoraka)	43,06% ±0,73	i	46,17%	±1,10;
1952. godine (63 uzorka)	38,96% ±0,55	i	45,17%	±0,58 i
1953. godine (35 uzoraka)	36,44% ±0,89	i	44,71%	±0,65.

MILETIĆ (12) navodi da sir edamac sadrži 32,24% do 34,57% vode (prosjeak 33,52%).

PEJIĆ (14) je proučavajući tehnologiju kačkavalja balkanskog, talijanskog i sovjetskog tipa posvetio osobitu pažnju gubljenju vlage u toku prvih šest dekada poslije proizvodnje sira.

Analitičke podatke o gubljenju vlage sira kačkavalja koje je objavio PEJIĆ (14) koristio je ZONJI (19) u izradi studije o kretanju vlage za vrijeme zrenja kačkavalja.

GRÜNER (9) je analizom dvadeset uzoraka sira trapista Zagrebačkog tržišta odredila slijedeće srednje vrijednosti pojedinih sastojaka: voda 38,50% ( $\sigma = 4,07$ ,  $V = 10,57\%$ ) mast u suhoj tvari 42,45% ( $\sigma = 4,40$ ,  $V = 10,75\%$ ) i bjelančevine u suhoj tvari sira 45,40% ( $\sigma = 4,81$ ,  $V = 10,59\%$ ).

SABADOŠ (17) je 1965. godine ustanovio da vrijednosti količina vode 54 uzorka sira trapista stara dva do četrdeset dana variraju od 31,1% do 48,0%, a vrijednosti masti u suhoj tvari od 40,9% do 54,9%. Autor je zaključio da ne postoje bitne razlike u količinama vode grupa uzoraka različite starosti, a komparacijom vlastitih podataka i rezultata koje navodi MILETIĆ (11) konstatira da sastav sira trapista koji se proizvodi za naše tržište, još uvijek nije stabiliziran.

DAVIS i MacDONALD (7) navode da sir parmezan sadrži 30,90% vode, 26,04% masti, 37,08% masti u suhoj tvari i 38,42% bjelančevina.

#### PLAN I METODE RADA

Naše se ispitivanje kemijskog sastava uzorka sira ograničilo na određivanje količina vode, masti, bjelančevina i soli te izračunavanje količina suhe tvari, masti u suhoj tvari i soli u suhoj tvari uzorka sira trapista proizvedenih od 21. siječnja do 23. ožujka 1963. godine, sira edamca proizvedenih od 1. rujna do 2. studenog 1963. godine, sira grijera proizvedenih od 13. srpnja do 19. kolovoza 1964. godine te uzoraka sira ribanca proizvedenih između 20. lipnja i 15. kolovoza 1964. godine u pogonima Zagrebačke mljekare i Mljekarske industrije »Zdenka«.

Uzorke sira trapista smo analizirali tridesetog, šezdesetog, devedesetog i stodvadesetog dana nakon proizvodnje, a uzorke ribanca, edamca i grijera još i desetog te dvadesetog dana.

Prije ispitivanja smo uzorke sira držali u podrumima za zrenje i skladištenje sira u Zagrebu, Vel. Zdencima te Bjelovaru, Rovišću i Žabnu.

Količine vode smo određivali metodom Teichert (18) količine masti metodom Gerber—Van Gulik (18) količinu dušika mikro-Kjeldahl metodom (4) a količinu soli titracijom tiocianatom (4). Ukupnu smo količinu bjelančevina izračunavali množenjem dušika faktorom 6,38 (4) a sve rezultate analiza obradili statistički (1).

#### REZULTATI ANALIZA

Rezultate kemijskih analiza uzoraka sira trapista, edamca, grijera, ribanca kao i rezultate statističke obrade analitičkih podataka prikazuju tabele broj 1, 2, 3, 4. i 5.

Tabela broj 1. — Tableau No 1

Trapist — Fromage »trapist«				
Starost sira dana				
Age des fromages jours	30	60	90	120
Broj uzoraka				
No d'échantillons	4	4	4	4
<b>a) Sastav sira — količine sastojaka %</b>				
<b>Composition des fromages pour cent de produit humide</b>				
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	46,0700	44,7575	43,2575	41,7475
	$\pm 2,1812$	$\pm 1,9970$	$\pm 2,5952$	$\pm 2,3470$
Voda				
Humidité	s 1,3711	1,2552	1,6312	1,4752
	C 2,97	2,80	3,77	4,18
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	53,9300	55,2425	56,7425	58,2525
	$\pm 2,1812$	$\pm 1,9970$	$\pm 2,5925$	$\pm 2,3470$
Suha tvar				
Matière sèche	s 1,3711	1,2552	1,6312	1,4752
	C 2,55	2,27	2,87	2,53
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	14,7500	15,1250	15,6250	16,1250
	$\pm 3,2147$	$\pm 3,5797$	$\pm 2,6280$	$\pm 2,8587$
Mast				
Matière grasse	s 2,0207	2,2500	1,6519	1,7969
	C 13,69	14,87	10,57	11,14
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	32,0775	32,7775	34,2750	34,1450
	$\pm 2,2192$	$\pm 2,1599$	$\pm 2,9471$	$\pm 1,3733$
Bjelančevine				
Matières azotées	s 1,3950	1,3576	1,8524	0,8633
	C 4,34	4,14	2,70	2,52
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	2,5450			
	$\pm 0,5132$			
Sol				
Sel	s 0,3226			
	C 12,67			
<b>b) Sastav sira — količine u suhoj tvari %</b>				
<b>Composition des fromages pour cent de produit sec</b>				
Mast	27,35	27,38	27,54	27,68
Matière grasse				
Bjelančevine	59,47	59,33	60,40	58,62
Matières azotées				
Sol	4,71			
Sel				

$\bar{x}$  = aritmetička sredina uzorka = moyenne

s = standardna devijacija uzorka = déviation standard

C = varijacioni koeficijent uzorka = coefficient de variation

$$(C = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100)$$

Tabela broj 2. — Tableau No 2

Trapist — Fromage »trapist«				
Starost sira dana Age des fromages jours	30	60	90	120
Broj uzoraka No d'échantillons	6	6	6	5
<b>a) Sastav sira — količine sastojaka %</b> <b>Composition des fromages pour cent de produit humide</b>				
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	39,9717	36,6500	33,1784	29,1720
Voda Humidité	$\pm 2,2745$	$\pm 1,4577$	$\pm 2,6335$	$\pm 1,7161$
	s 2,1671	1,3889	2,5282	1,3824
	C 5,42	3,78	7,62	4,73
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	60,0283	63,3500	66,8216	70,8280
Suha tvar Matière sèche	$\pm 2,2745$	$\pm 1,4577$	$\pm 2,6535$	$\pm 1,7161$
	s 2,1671	1,3889	2,5282	1,3824
	C 3,61	2,19	3,78	1,95
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	27,3333	29,0000	30,6666	33,3000
Mast Matière grasse	$\pm 1,7189$	$\pm 1,1009$	$\pm 1,9819$	$\pm 1,0385$
	s 1,6378	1,0491	1,8885	0,8366
	C 5,99	3,61	6,15	2,51
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	27,3366	28,7185	29,6833	30,7720
Bjelančevine Matières azotées	$\pm 1,7363$	$\pm 0,3182$	$\pm 1,5400$	$\pm 2,5300$
	s 1,6545	0,3033	1,4673	2,0381
	C 6,05	1,05	4,94	6,62
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	2,2400			
Sol Sel	$\pm 0,3386$			
	s 0,3228			
	C 14,41			
<b>b) Sastav sira — količine u suhoj tvari %</b> <b>Composition des fromages pour cent de produit sec</b>				
Mast Matière grasse	45,53	45,78	45,89	47,01
Bjelančevine Matières azotées	45,54	45,33	44,42	43,45
Sol Sel	3,73			

Tabela broj 3. — Tableau No 3

Edamac — Fromage d'Edam						
Starost sira dana Age des fromages jours	10	20	30	60	90	120
Broj uzoraka No d'échantillons	10	10	10	10	10	10
<b>a) Sastav sira — količine sastojaka %</b> <b>Composition des fromages pour cent de produit humide</b>						
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	37,1720	35,5960	33,6610	30,7140	29,3320	27,4200
Voda	$\pm 1,5949$	$\pm 1,4696$	$\pm 1,3872$	$\pm 0,7914$	$\pm 0,8586$	$\pm 0,6541$
Humidité	s 2,2300	2,0548	1,9396	1,1066	1,1993	0,9147
	C 5,99	5,77	5,76	3,60	4,08	3,33
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	62,8280	64,4040	66,3390	69,2860	70,6680	72,5800
Suha tvar	$\pm 1,5940$	$\pm 1,4696$	$\pm 1,5872$	$\pm 0,7914$	$\pm 0,8586$	$\pm 0,6541$
Matière sèche	s 2,2300	2,0548	1,9396	1,1066	1,1993	0,9147
	C 3,54	3,19	2,92	1,59	1,69	1,26
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	28,3500	29,1500	30,500	31,4000	32,0500	32,9500
Mast	$\pm 0,7356$	$\pm 0,6960$	$\pm 0,8500$	$\pm 0,3691$	$\pm 0,2637$	$\pm 0,2637$
Matière grasse	s 1,0286	0,9732	1,1885	0,5163	0,3689	0,3689
	C 3,62	3,33	3,95	1,64	1,15	1,11
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	28,8190	29,7190	30,3130	31,8000	32,1180	32,9290
Bjelančevine	$\pm 1,7553$	$\pm 1,4863$	$\pm 1,1732$	$\pm 1,1267$	$\pm 1,1113$	$\pm 1,0792$
Matières azotées	s 2,4542	2,0782	1,6404	1,5752	1,5538	1,5090
	C 8,51	6,99	5,41	5,01	4,83	4,58
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$			2,3480			
Sol			$\pm 0,1766$			
Sel	s		0,2472			
	C		10,52			
<b>b) Sastav sira — količine u suhoj tvari %</b> <b>Composition des fromages pour cent de produit sec</b>						
Mast	45,12	45,26	45,30	45,32	45,35	45,40
Matière grasse						
Bjelančevine	45,87	46,14	45,69	45,29	45,45	45,37
Matières azotées						
Sol			3,54			
Sel						

Tabela broj 4. — Tableau No 4

Sir à la Gruyère						
Starost sira dana						
Age des fromages jours	10	20	30	60	90	120
Broj uzoraka						
No d'échantillons	10	10	10	10	10	10
<b>a) Sastav sira — količine sastojaka %</b>						
<b>Composition des fromages pour cent de produit humide</b>						
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	37,0750	36,6730	36,0260	35,0840	34,1800	33,4180
Voda	$\pm 1,3239$	$\pm 1,1794$	$\pm 1,1701$	$\pm 0,9765$	$\pm 1,0357$	$\pm 1,0470$
Humidité	s 1,8509	1,6490	1,6361	1,3653	1,4481	1,4639
	C 4,99	4,49	4,54	3,89	4,23	4,38
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	62,9250	63,3270	63,9740	64,9160	63,8200	66,5820
Suha tvar	$\pm 1,3239$	$\pm 1,1794$	$\pm 1,1701$	$\pm 0,9765$	$\pm 1,0357$	$\pm 1,0470$
Matière sèche	s 1,8509	1,6490	1,6361	1,3653	1,4481	1,4639
	C 2,94	2,60	2,57	2,10	2,20	2,19
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	29,9500	30,1000	30,2500	30,5000	30,7500	31,1500
Mast	$\pm 2,1486$	$\pm 2,0563$	$\pm 2,1341$	$\pm 2,0647$	$\pm 2,0247$	$\pm 1,9878$
Matière grasse	s 3,0041	2,8751	2,9837	2,8867	2,8306	2,7793
	C 10,03	9,55	9,86	9,46	9,20	8,96
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	29,3980	30,4660	31,0570	31,7360	32,4690	33,3630
Bjelančevine	$\pm 1,2977$	$\pm 1,0497$	$\pm 1,1753$	$\pm 1,1147$	$\pm 0,8643$	$\pm 1,1147$
Matières azotées	s 1,8144	1,4742	1,6433	1,5585	1,2085	1,5585
	C 6,17	4,83	5,29	4,91	3,72	4,67
$\bar{x} \pm 0,05 \times s_x$	1,1870	1,4650	1,5530	1,7010	1,7660	1,8430
Sol	$\pm 0,2540$	$\pm 0,3519$	$\pm 0,3804$	$\pm 0,5317$	$\pm 0,5286$	$\pm 0,5166$
Sel	s 0,3552	0,4922	0,5322	0,7435	0,7360	0,7223
	C 29,92	35,59	34,26	43,70	41,67	39,14
<b>b) Sastav sira — količine u suhoj tvari %</b>						
<b>Composition des fromages pour cent de produit sec</b>						
Mast	47,60	47,53	47,28	46,98	46,72	46,78
Matière grasse	46,71	48,11	48,55	48,89	49,33	50,11
Bjelančevine	1,89	2,31	2,43	2,62	2,68	2,68
Matières azotées						
Sol						
Sel						

Tabela broj 5. — Tableau No 5

Ribanac — Fromage à râper (à la parmesan)						
Starost sira dana Age des fromages jours	10	20	30	60	90	120
Broj uzoraka No d'échantillons	4	7	10	10	10	10
<b>a) Sastav sira — količine sastojaka %</b> <b>Composition des fromages pour cent de produit humide</b>						
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	36,6475	35,9315	34,9810	32,9190	32,2690	31,440
Voda	$\pm 0,7334$	$\pm 0,6751$	$\pm 0,7808$	$\pm 1,1004$	$\pm 1,0506$	$\pm 0,8251$
Humidité	s 0,4610	0,7301	1,0917	1,5387	1,4692	1,1538
	C 1,25	2,03	3,12	4,67	4,55	3,66
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	63,3525	64,0685	65,0190	67,0810	67,7310	68,5600
Suha tvar	$\pm 0,7334$	$\pm 0,6751$	$\pm 0,7808$	$\pm 1,1004$	$\pm 1,0506$	$\pm 0,8251$
Matière sèche	s 0,4610	0,7301	1,0917	1,5387	1,4692	1,0538
	C 0,72	1,13	1,67	2,29	2,16	1,82
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	26,6250	25,8571	25,7500	26,1000	26,2500	26,5000
Mast	$\pm 1,1929$	$\pm 1,2721$	$\pm 0,8093$	$\pm 0,8222$	$\pm 0,9719$	$\pm 0,8459$
Matière grasse	s 0,7499	1,3757	1,1315	1,1498	1,3591	1,2018
	C 2,81	5,32	4,39	4,40	5,17	4,53
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	31,1772	26,4257	25,1710	27,6720	28,4240	29,2310
Bjelančevine	$\pm 7,3266$	$\pm 6,1708$	$\pm 4,7117$	$\pm 3,6072$	$\pm 3,5461$	$\pm 3,1075$
Matières azotées	s 4,6051	6,6724	6,5873	5,0431	4,9576	4,3446
	C 14,77	25,24	26,17	18,22	17,44	14,82
$\bar{x} \pm '0,05 \times s_x$	2,4900	2,1457	2,0840	2,2240	2,4040	2,4570
Sol	$\pm 0,6596$	$\pm 0,4137$	$\pm 0,4609$	$\pm 0,5164$	$\pm 0,4026$	$\pm 0,3580$
Sel	s 0,4146	0,4475	0,6447	0,7220	0,5630	0,4984
	C 16,65	20,85	30,93	32,46	23,41	20,28
<b>b) Sastav sira — količine u suhoj tvari %</b> <b>Composition des fromages pour cent de produit sec</b>						
Mast	42,03	40,36	39,60	38,90	38,75	38,65
Matière grasse	49,21	41,24	38,71	39,76	41,97	42,64
Bjelančevine	49,21	41,24	38,71	39,76	41,97	42,64
Matières azotées	3,93	3,35	3,21	3,32	3,55	3,58
Sol						
Sel						

## DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Sir trapista koji se proizvodi na području SRH općenito sadrži znatno manje vode [43,05%, 38,96%, 36,44% (11); 38,50% (9); 35,1% — 48,0% (17)] nego sir Saint-Paulin [48,64% (16)] ili Port-Salut.

Vrijednosti količina vode (39,97%) i masti u suhoj tvari (45,53%) naših uzoraka trapista starih trideset dana (tabela broj 2) ne razlikuju se bitno od vrijednosti koje za taj sir nalazimo u našoj literaturi, ali je 46,06% vode (tabela broj 1) uzoraka trapista sa svega 27,35% masti u suhoj tvari vrijednost bliža onoj koju za sir Saint-Paulin navode Randoin i Jurdan—Vatinel (16).

Podatak koji navodi GRÜNER (9) o količini bjelančevina (45,40) u suhoj tvari trapista sa 42,45% masti znatno je manji od srednje vrijednosti (59,47%) naših uzoraka trapista sa 27,35% masti u suhoj tvari, a veći od 27,33%, srednje vrijednosti bjelančevina u suhoj tvari naših uzoraka trapista sa 45,43% masti u suhoj tvari starih trideset dana.

Za vrijeme ispitivanja uzoraka trapista neprestano se smanjivala količina vode, a povećavala količina suhe tvari i količina masti. Količina bjelančevina se neprekidno postepeno povećavala samo u punomasnim uzorcima, a u grupi uzoraka sa manje masti taj se porast primjećivao do devedesetog dana starosti, a zatim se neznatno smanjila količina tog sastojka. Dok se količina bjelančevina u suhoj tvari punomasnih uzoraka sira trapista postepeno smanjivala starenjem, u drugoj je skupini uzoraka kolebala između pojedinih razdoblja ispitivanja (tabele broj 1 i 2).

Podaci o količinama vode u punomasnom (38,9%) i polumasnom (45,2%) holandskom siru koje navodi BEYTHIEN (5) ili BRULL (6) (53,00%) znatno su veće od količina koje smo odredili u našim uzorcima edamca starim trideset dana (33,66%) dok je navod MILETIĆ (12) (33,52%) mnogo bliži rezultatima iz tabele broj 3. Vrijednost količine bjelančevina koju je za holandski sir (32,80%) odredio BRULL (6) veća je od vrijednosti istog sastojka naših uzoraka edamca starih trideset, šezdeset ili devedeset dana (30,31%, 31,40% i 32,05%) (tabela broj 3.) iako je BRULL ukupnu količinu bjelančevina izračunavao množenjem faktorom 6,25, a ne faktorom 6,38.

U razdoblju ispitivanja uzoraka sira edamca postepeno se smanjivala količina vode, a povećavala količina suhe tvari, masti i bjelančevina te masti u suhoj tvari, dok je kolebala količina bjelančevina u suhoj tvari (tabela broj 3.).

RONDOIN i JOURDAN-VATINEL (16) su odredili 33,85% vode u siru Gruyère. Ta je vrijednost znatno veća od srednje vrijednosti istog sastojka naših uzoraka tog sira starih stovadeset dana (33,41%) (tabela broj 4.). Na osnovu rezultata iz tabele broj 4. možemo zaključiti da se količina vode u uzorcima grijera postepeno smanjivala između desetog i stovadesetog dana starosti uzoraka, dok su se količine suhe tvari, masti, bjelančevina i soli, kao i količine bjelančevina i soli u suhoj tvari postepeno povećavale. Količina masti u suhoj tvari postepeno je opadala do devedesetog dana starosti, a praktički ostala neizmijenjena između devedesetog i stovadesetog dana nakon proizvodnje.

Uspoređivanjem podataka o sastavu sira ribanca iz tabele broj 5. sa podacima koje navode DAVIS i MacDONALD (7) o sastavu parmezana (30,90% vode, 26,04% masti, 37,08% masti u suhoj tvari i 38,42% bjelančevina) možemo



konstatirati da su, kako količine vode uzoraka ribanca starih stodvadeset dana (31,44%) tako i količine masti uzoraka starih šezdeset i devedeset dana (26,10 — 26,50) podjednake, ali su količine masti u suhoj tvari uzoraka ribanca nešto veće (38,90% — 38,75%) a količine bjelančevina znatno niže (27,67—28,42%).

Na osnovi podataka iz tabele broj 5 možemo zaključiti da su u razdoblju ispitivanja uzoraka ribanca postepeno opadale količine vode i masti u suhoj tvari, a postepeno se povećavale količine suhe tvari, masti, bjelančevina, soli te bjelančevina i soli u suhoj tvari. Taj se zaključak ne odnosi na rezultate analize uzoraka sira starih deset i dvadeset dana, jer oni ne informiraju o sastavu svih deset uzoraka ribanca, čime se bitno mijenjaju srednje vrijednosti.

Rezultati statističke obrade svih analitičkih podataka dozvoljavaju zaključak da su u sastavu uzoraka trapista najvarijabilnije količine masti i soli, u uzorcima grijera količine soli i masti, a u uzorcima ribanca količine soli i bjelančevina. Najuže su granice variranja sastojaka sira edamca.

U toku zrenja i skladištenja uzoraka sira postepeno se smanjivala količina vode, a postepeno povećavale ili povremeno kolebale količine suhe tvari i gotovo svih ostalih sastojaka. Starenjem su, pored količina vode, postepeno opadale i količine bjelančevina u suhoj tvari punomasnog trapista te količine masti u suhoj tvari grijera i ribanca.

Komparacija rezultata ovih analiza i rezultata analiza sličnih sireva koji se proizvode u drugim zemljama dozvoljava zaključak da naši sirevi trapist i edamac sadrže znatno manje vode, i uslijed toga znatno više suhe tvari, a edamac i ribanac znatno manje bjelančevina.

## R É S U M É

### **Modifications dans la composition des fromages au cours de leur maturation et conservation**

En vue de contribuer à la connaissance des modifications dans la composition des fromages »trapist«, d'Edam, à la Gruyère et »ribanac« 40 échantillons de fromages fabriqués dans les fromageries appartenant à »Zagrebačka mljekara« et »Mljekarska industrija Zdenka« entre le 21. janvier 1963 et 19 août 1964 étaient soumis à l'analyse chimique qui portait sur la détermination de taux de l'humidité, de la matière grasse, du sel et des matières azotées. Ces analyses ont été effectuées le 10<sup>e</sup>, 20<sup>e</sup>, 30<sup>e</sup>, 60<sup>e</sup>, 90<sup>e</sup> et 120<sup>e</sup> jour après la fabrication des échantillons sauf dans le cas du fromage »trapist«.

Les résultats d'analyse ainsi que les résultats de leur interpretation statistique sont présentés dans les tableaux numéro 1, 2, 3, 4 et 5.

Au cours de la maturation et de conservation des fromages le taux d'humidité diminuait et le taux de matière sèche augmentait régulièrement. Le taux des presque tous les autres composés augmentait régulièrement ou avec quelques oscillations. A côté de la diminution générale de taux d'humidité on observait une diminution de taux de matières azotées pour cent de produit sec des fromages »trapist« ainsi que de taux de matière grasse pour cent de produit sec des fromages de Gruyère et »ribanac«.

Dans la composition des échantillons de fromages analysés les variations les plus prononcées concernaient le taux de matière grasse et de sel dans le cas de »trapist«, le taux de sel et de matière grasse dans le cas de Gruyère et le taux de sel et de matières azotées dans le cas de »ribanac«.

#### LITERATURA

1. BARIĆ S.: Statističke metode primijenjene u stočarstvu, Zagreb, 1965.
2. BAKOVIĆ D.: Prinos poznavanju osobina i proizvodnje ovčjih sireva Dalmacije, Disertacija, Poljoprivredni fakultet, Zagreb, 1957.
3. BAKOVIĆ D.: Kemijski sastav i hranjiva vrijednost dalmatinskih ovčjih sireva, *Mljekarstvo* (1963) No 1, 3—5.
4. British standard 770: 1952, London, 1952.
5. BEYTHIEN A.: Über den Fett- und Wassergehalt der Käse, *Milchwirtschaftliche Forschungen* (1936) Band 17, 1—7.
6. BRULL L.: Teneur en eau, protides, lipides, calcium, phosphore et magnésium d'une série d'aliments tels que consommés en Belgique, *Le Lait* (1938) T. 18, no 175, 490.
7. DAVIS J. and MacDONALD F.: *Richmond's Dairy Chemistry*, London, 1953.
8. FILJAK D. i DOZET N.: O proizvodnji livanjskog sira, *Mljekarstvo* (1953), no 4, 73—78.
9. GRÜNER M.: Prilog poznavanju kemijskog sastava trapista na Zagrebačkom tržištu, *Mljekarstvo* (1965) No 5 i 6, 113—118, 125—127.
10. JULSKJÄR O.: Composition chimique de trois sortes de Fromage danois d'âges différents, XVII<sup>e</sup> Congrès International de Laiterie, Munich, 1966. D 355—360.
11. MILETIĆ S.: Sadržaj masti i vode u uzorcima maslaca i sira trapista ocijenjenim u Udruženju mljekarskih poduzeća NRH godine 1951. do 1953., *Mljekarstvo* (1954) No 3, 55—57.
12. MILETIĆ S.: Sadržina kalcija i fosfora nekih naših sireva, *Poljoprivredna naučna smotra* (1960) 16/2, 49—54.
13. Ocjenjivanja mliječnih proizvoda, *Mljekarstvo*,  
 a) (1952) No 1, 15—19; No 4, 15—16; No 6, 15—17; No 8, 20—22; No 12, 22—24.  
 b) (1953) No 9, 215—218; No 12, 287—290.  
 c) (1954) No 8, 188—191.  
 d) (1955) No 9, 207—210.  
 e) (1956) No 2, 41—44; no 5, 116—118.  
 f) (1957) No 1, 14—16; No 6, 142—144; No 7, 166—167.  
 g) (1958) No 5, 114—116.
14. PEJIĆ O.: Prilog izučavanju tehnologije kačkavalja, *Godišnjak Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu* br. 4, Beograd, 1952.
15. PIEN J. et MAURICE G.: Modifications dans la composition des fromages au cours de leur conservation prolongée, *Le Lait* (1937) T. 17, No 170, 1040—1046.
16. RANDOIN L. et JOURDAN-VATINEL C.: Détermination des teneurs en matière sèche, en calcium et en phosphore de diverses variétés de fromages à pâte ferme ou demidure, et à croute résistante, *Le Lait* (1951), T. 31, nos 305—306, 250—256.
17. SABADOŠ D.: Kvaliteta i ekonomičnost u sirarstvu, *Mljekarstvo* (1966) No 12, 265—270.
18. SCHNEIDER K.: *Die Praktische Milchprüfung*, Bern, 1951.
19. ZONJI Đ.: Studija o kretanju vlage kačkavalja za vrijeme zrenja, *Mljekarstvo* (1955) No 7, 145—149.